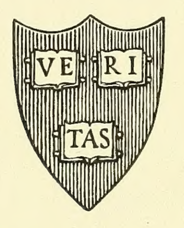

VE
RI
TAS

Abhandlungen der Königlichen Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie.

Neue Folge. Heft 35.

Geologisch-agronomische Darstellung

der

Umgebung

von

Geisenheim am Rhein.

I. Geologische Beschreibung von A. Leppla.

II. Agronomische Darstellung von F. Wahnschaffe.

Mit einer geologischen Karte und einer Abbildung im Text.

Herausgegeben

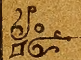
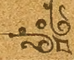
von der

Königlichen Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie.

BERLIN.

In Vertrieb bei der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie, Berlin N. 4, Invalidenstrasse 44.

1901.

Abhandlungen

der

Königlichen Preussischen

Geologischen Landesanstalt und Bergakademie.

Neue Folge.

Heft 35.

BERLIN.

In Vertrieb bei der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie,
Berlin N. 4, Invalidenstrasse 44.

1901.

Geologisch-agronomische Darstellung

der

Umgebung

von

Geisenheim am Rhein.

I. Geologische Beschreibung von A. Leppla.

II. Agronomische Darstellung von F. Wahnschaffe.

Mit einer geologischen Karte und einer Abbildung im Text.

Herausgegeben
von der
**Königlichen Preussischen Geologischen Landesanstalt
und Bergakademie.**

BERLIN.
In Vertrieb bei der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie,
Berlin N. 4, Invalidenstrasse 44.
1901.

Vorwort.

Der Antrag des Directors der Königlichen Lehranstalt für Obst- und Weinbau zu Geisenheim am Rhein, des Herrn Landesöconomierath Goethe, eine geologisch-agronomische Specialkarte des Obst- und Weingeländes der näheren Umgebung von Geisenheim herstellen zu lassen, wurde von dem Herrn Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten auf das Wärmste befürwortet, und nachdem die Mittel dazu von ihm zur Verfügung gestellt worden waren, wurde die Königliche Preussische Geologische Landesanstalt vom Herrn Minister für Handel und Gewerbe zur Ausführung dieser Arbeit angewiesen. Der damalige Director der Geologischen Landesanstalt, Herr Geheimer Oberbergrath Dr. Hauchecorne, brachte der Angelegenheit das lebhafteste Interesse entgegen und beauftragte die Unterzeichneten, sich in der Weise in die Untersuchung zu theilen, dass der Erstgenannte, dem die geologische Kartirung der Blätter Rüdesheim und Pressberg im Maassstab 1 : 25000 bereits übertragen worden war, die geologische Grundlage für die Karte schaffen, der Letztere die Bodenverhältnisse des Gebietes untersuchen sollte.

Durch mehrfache Rücksprache zwischen den Herren Geheimen Oberbergrath Hauchecorne und Landesöconomierath Goethe wurde namentlich auf Betreiben des letzteren beschlossen, den beabsichtigten Aufnahmen eine Karte des Geländes von Geisenheim und Umgegend im Maassstab 1 : 10 000 zu Grunde zu legen.

Die Beschaffung der topographischen Grundlage geschah mit Hülfe des Königlichen Oberbergamts in Bonn, welches damals eine Karte des Regierungsbezirks Wiesbaden vorbereitete und den die weitere Umgebung von Geisenheim umfassenden Theil der nassauischen Grundkarte gütigst zur Verfügung stellte. Mit Benutzung dieses Materials wurde im Bureau der Geologischen Landesanstalt eine neue Karte gezeichnet, die Höhencurven nach den Messtischblättern in dieselbe eingetragen und dabei die durch Vermittelung der Königlichen Lehranstalt in Geisenheim erhaltenen topographischen Nachträge benutzt. Wenn die topographische Grundlage somit hinsichtlich der Situation und des Wegenetzes allgemeinen Anforderungen einigermaassen genügt, so kann die vorbemerkte Darstellung der Oberflächenformen durch die Höhenlinien nur ein roher Ausdruck derselben genannt werden. Eine bessere Grundlage war jedoch zur Zeit nicht zu erhalten.

Die Karte, deren Maassstab die Eintragung aller geologischen Einzelheiten ermöglichte, soll für dieses Gebiet, in welchem ein hochgesteigerter Weinbau getrieben wird, eine Grundlage für die Beurtheilung und Bewirthschaftung des Bodens bilden.

A. Leppla.

F. Wahnschaffe.

I. Geologische Beschreibung

von

A. Leppla.

A. Oberflächengestaltung.

Die Umgebung von Geisenheim macht einen Theil des Rheingaues aus, einer Landschaft, welche als nördlicher Querabschluss der mittelrheinischen Tiefebene in Bezug auf ihre Entstehung einen Theil des alten Ufers des Tertiärmeeres im Mainzer Becken in sich begreift und in ihrer Gesammtheit die Form eines nach SO. geneigten Abhanges besitzt. Die nördliche Begrenzung des Rheingaues[1]) bildet der Kamm des Rheingau-Gebirges, ein unmittelbares Verbindungsglied zwischen dem eigentlichen Taunus und dem linksrheinischen Soonwald. Als höchste Erhebung des Rheingaues kann die Kalte Herberge mit 620 Meter[2]) gelten, als tiefste der Flussspiegel des Rheines mit 77 Meter Meereshöhe (Niedrigwasser) in Bingen. Der Rhein begrenzt den Rheingau im S.

Von diesem durch seine klimatische Lage bevorzugten Gebirgsabfall bildet das Kartengebiet einen Ausschnitt und zwar aus dem westlichen, dem engen Rheindurchbruch genäherten und daher etwas steileren Theil.

[1]) Der eigentlich geschichtliche Begriff „Rheingau" erstreckt sich noch über einen Theil des engen Rheinthales auf dem rechten Ufer bis Lorchhausen und über das untere Wisperthal.

[2]) Die Höhendarstellung des Kartengebietes wird durch Linien von 30 Duodecimalfuss Abstand bewirkt. 1 Duodecimalfuss = 0,3138 Meter.

Im Einzelnen gliedert sich der Abfall durch steilere und flachere Böschungen in verschiedene Stufen, von denen sich indess nicht jede gleichmässig auf längere Strecken fortsetzt.

Ueber dem Niedrigwasserbett des Rheines erhebt sich in rund 4 Meter Höhe eine Thalstufe längs des Flusses, welche zumeist noch die Form früherer Flussläufe zeigt, den mittleren Hochwassern unterliegt und daher kaum einer sicheren Bebauung unterworfen werden kann. Sie trägt Wiesen und Weidenpflanzungen oder auch, wie die Rüdesheimer und Mönchs- oder Fuldaer Aue, Obst- und Gartenbau. Gebirgswärts schliesst sich an diese mittlere Hochwasserstufe im Alluvium die um etwa 1,5—2 Meter höhere Stufe des äussersten oder grössten Hochwasserbereiches an. Sie unterliegt vorzugsweise dem Garten- und Gemüsebau und begreift die Fluren Lach und Lachacker, auch Schmid- und Maueräcker in sich.

Weiter gebirgswärts schreitend, gewahrt man einen deutlichen Steilrand von 4—8 Meter Höhe mit etwa 20° Maximalneigung, das eigentliche Ufer des Rheinthales. Die steile Böschung wird ausserhalb der Siedelungen zumeist zu Weinbau benutzt, so östlich Geisenheim, ferner im westlichen Theil von Geisenheim selbst (Garten und Weinberge südlich der Rüdesheimer Strasse). Dieser Steilrand geht gegen Rüdesheim zu am Tiefgessel und Rechacker in das allgemeine, steiler werdende Gehänge über und verschwindet hier zugleich mit dem Hochwasserbereich und dem nachfolgenden Terrassenland auf dem rechten Rheinufer gänzlich.

Der eben bezeichnete Steilrand bildet die südliche Grenze einer bis 400 Meter breiten Verebenung von 1—2° Neigung, nördlich von der Strasse Geisenheim-Winkel (Steinäcker) und Geisenheim-Rüdesheim (Unterer Eibingerweg, Sand, Kellersgrube). Die im Untergrund dieser terrassenartigen Ebene auftretenden Gesteine, Löss und Schotter, lassen erkennen, dass die Verebenung selbst ein altes Flussbett des Rheines bildet. Auf ihr sitzt südöstlich von Johannisberg-Grund der ausgedehnte Schuttkegel des Elsterbaches auf.

Ueber diesen Gehängestufen sind durchgehende, durch den Rhein verursachte, alte Thalstufen nicht mehr zu erkennen.

Vielmehr steigt das Gehänge nun in ziemlich unregelmässiger Weise bald steiler, bald flacher an; dieses soweit der Untergrund von Sand, Kies und Thonen des Diluviums und Tertiärs, jenes soweit es von Quarzit und Schiefer gebildet wird.

Die Vertheilung der beiden in ihren natürlichen Böschungswinkeln so verschiedenen Bildungen scheint nach den Oberflächenformen eine unregelmässige zu sein. Man wird sich vergegenwärtigen müssen, dass die Quarzite und Schiefer die Unterlage der Tertiär- und Diluvialgesteine bilden und dass der Kamm des Gebirges vornehmlich aus Quarziten besteht.

Unmittelbar neben der hochgelegenen diluvialen Thalstufe des Rheines erheben sich bei Geisenheim und Johannisberg ziemlich unvermittelt zwei kurze Rücken, der Rothenberg (154 Meter) und der Langeberg (Schloss Johannisberg) mit etwa 35° Maximalneigung, beide in ihrem Kern aus Quarziten aufgebaut. Hinter ihnen, gebirgswärts, steigt das Gelände, wenn man sich die Nebenthäler des Blau- und Elsterbaches ausgefüllt denkt, wieder allmälig mit etwa 5° Maximalneigung an. Diese Hochfläche bildet den Haupttheil des weinbautreibenden Kartengebietes. Sie senkt sich da, wo die Quarzitrücken als Grenze gegen die diluviale Thalstufe des Rheins fehlen, wie zwischen Geisenheim und Rüdesheim—Eibingen mit einer Böschung von 8—10° gegen diese Thalstufe zu und markirt damit das Ufer derselben.

Gegen den Kamm des Rheingau-Gebirges zu treten wieder harte Quarzite und Thonschiefer aus der Unterlage der diluvialen und tertiären Schichten klippen- und riffartig hervor oder bilden deren Ufer. Das sind die Höhen an der Trift, nördlich von Eibingen, weiter des Bienenberges, des Noth-Gottes-Kopfes (282 Meter), des Hähnchens u. s. w. Sie reichen im Kartenbereich bis an 300 Meter Meereshöhe heran.

Die nach S., SO. und SW. gerichteten steilen Gehänge der Quarzitrücken und das flachere Gelände der Tertiär- und Diluvialbildungen machen das eigentliche Weinbaugebiet aus. Doch reicht dasselbe nur wenig über 250 Meter Meereshöhe hinaus.

Die so geartete Stufenlandschaft wird durch die zwei Nebenthäler des Blau- und Elsterbaches quer zur südwest-nordöstlichen Streichrichtung des Rheingaugehänges, also von NW.

nach SO. zerschnitten. Soweit diese Nebenthäler in den Quarziten stehen, haben sie steile Gehänge und schmale Thalsohlen, wo sie aber in die lockeren Ablagerungen der Tertiär- und Diluvialzeit eintreten, verflachen sich ihre Abhänge und verbreitern sich ihre Thalsohlen. Auch hier tragen die nach S. und SW. gerichteten Gehänge oder Lehnen Weinbau, dessen Gedeihen aber in den tiefen und engen Thalstrecken klimatisch (durch Nebel, kalte Winde etc.) beeinträchtigt wird. Die nördlichen Gehänge werden bei flachen Böschungen zum Ackerbau, bei steilen zum Waldbau benutzt.

B. Grundwasserverhältnisse.

Die unterirdischen Wasserverhältnisse des Gebietes gewähren gerade kein einfaches Bild, weil die Lagerung der den tieferen Untergrund bildenden Schichten nicht die ursprünglich horizontale, sondern eine gefaltete ist. Im Allgemeinen dürfen diese, sowie die tertiären Bildungen als wenig durchlässig gelten.

Die Thonschiefer nehmen im Mittel 0,5 pCt., die Quarzite etwa ebenso viel Wasser auf. Das lehmige Verwitterungsproduct der Schiefer ist ebenfalls gering durchlässig, während der lockere und sehr steinige Quarzitboden auf dem Anstehenden weit grössere Wassermengen aufnehmen kann. Als Gebirgsglied in mächtigen Schichten jedoch gestalten sich die Durchlässigkeitsverhältnisse des Anstehenden etwas anders. Reine Thonschiefer werden auch als Gebirgsmasse nur wenig mehr Wasser aufnehmen als das Gesteinsstück selbst, weil die Schiefer- und Schichtfugen nur allerfeinste Haarrisse darstellen und dazu oft noch mit thoniger Verwitterungssubstanz vom Tag aus erfüllt sind. Die Schichtfugen und Klüfte des Quarzites sind dagegen meist ziemlich breit und die letzteren besonders klaffend und weit seltener mit thonigem Material ausgefüllt als bei Schiefern. Davon überzeugt man sich leicht in einem Quarzitsteinbruch. Während also die Wasserfassung der Thonschiefer und Quarzite annähernd gleich ist, darf man die Durchlässigkeit der Quarzite als Gebirgsglied höher veranschlagen als diejenige der Thonschiefer. Das drückt sich dadurch aus, dass die Quarzite an der Grenze gegen Schiefer

Wasser führen und dieses in Form von Quellen an den tiefsten Stellen, also beim Kreuzen der Thäler, abgeben. Natürlich hängt die Ergiebigkeit dieser Quellen ausserdem von dem Volumen und der Oberflächenausdehnung der Quarzite selbst wieder ab. Da es sich im Kartengebiet aber nur um schmale, vielleicht bis 20 Meter mächtige Quarzitzüge handelt und bei der steilen Stellung der Schichten die der Versickerung zur Verfügung gestellte Fläche nur wenige Hektar betragen kann, so kann von stärkeren Quellen kaum die Rede sein. (Quellen im Blaubachthal bei der Nonnenmühle und am Fuss des Bienenberges.) Die geringen Niederschläge des Rheingaues, die grosse Verdunstung und die geringe Ausdehnung der wasserdurchlässigen Gesteine stempeln das Gebiet zu einem sehr wasserarmen und trockenen. Aus dem mehr als 6 Quadratkilometer grossen bis nahe an 500 Meter Meereshöhe und fast ganz bewaldeten Niederschlagsgebiet des Blau- oder Geisenheimer Baches oberhalb Noth-Gottes floss in den Sommermonaten 1899 hier nicht einmal 1 Sec.-Liter ab.

Auch die tertiären Schichten vermögen diese Eigenschaft nur wenig zu verändern. Es sind zwar vielfach durchlässige feine Sande, aber diese wechseln sehr häufig mit thonreicheren Schichten und selbst Thonen. Viele Sande sind eisenreich, und zwar füllt das Eisenerz die zwischen den Sandkörnern bestehenden Hohlräume aus. Ausserdem erreichen sie nur eine geringe Mächtigkeit (einige Meter), so dass grössere Wasservorräthe nur selten zu Stande kommen. Die starke Quelle in Johannisberg (Dorf) dürfte ihren Ursprung dem Umstand verdanken, dass die tertiären Sande von Johannisberg und die ihnen aufgelagerten Schotter eine grössere Menge Wasser aufnehmen und es an ihrer Unterlage auf wenig durchlässigem Thon zu Tage treten lassen.

Die ziemlich thonarmen Sande und Kiese, welche zwischen Marienthal und Johannisburg (Bauer'sche Besitzung) zu beiden Seiten des Elsterbaches am Klingelhäuser Feld und Müllerswäldchen die Gehänge bilden, führen in der Thalsohle viel Wasser, es steht aber zu vermuthen, dass an der Menge desselben nicht blos die in den Sanden und Kiesen niedergehenden Sickerwasser, sondern auch der in diese Schichten eintretende Grundwasserstrom des Elsterbaches betheiligt ist.

Weit durchlässiger und aufnahmsfähiger für Wasser als die vorgehenden Schichten sind die jüngeren Schotterablagerungen, welche sich am Austritt der Querthäler auf die Stufenlandschaft bis herunter zur Rheinterrasse ausbreiten. Treten sie an ihren oberen Enden mit dem heutigen Grundwasserstrom noch in Berührung, so tritt dieser in sie ein, und falls es das Gefälle der Schottersohle gestattet, nimmt er seinen Weg durch die Schotter zum Rhein. Der Fall dürfte bei den ziemlich mächtigen vielfach von Löss bedeckten Schottern am rechten Blaubachufer vorkommen, wo das Grundwasser desselben durch die Schotter vom Fuss des Bienenberges an der Sommerau, unmittelbar südlich unter Schorchen, Decker und Fuchsberg hindurch nach dem Rhein und damit auf das Rüdesheimer Wasserversorgungsgebiet geleitet wird.

Aehnlich liegen die Verhältnisse am Austritt des Elsterbaches aus dem Gebirg bei Johannisberg-Grund. Auch hier tritt ein Theil des Grundwassers des Elsterbaches in den ausgedehnten Schuttkegel auf der niederen Terrasse ein und erreicht auf kürzerem Weg den Rhein als das Tagwasser.

Von den Schottern und Kiesen können die älteren und höher gelegenen, also die an der Heide, Spitzenlehn und bei Johannisberg-Dorf als weniger aufnahmefähig gelten als die jüngeren oder tieferliegenden. Das liegt an der grösseren Menge von Brauneisenerz, welches die Sande und Schotter verkittet und ihre Hohlräume schliesst. In den Kiesgruben der hochgelegenen Schotter (an der Heide und Spitzenlehn) lässt sich das deutlich wahrnehmen.

Die Schotter und Sande der niederen Terrasse längs des Rheines sind durchschnittlich sehr wasseraufnahmefähig und auch -reich, wie das die Brunnen bezeugen, welche die Lösssanddecke durchteufen. Zum Theil rührt das Wasser dieser Schichten, wie ich vorhin erwähnte, aus dem Grundwasser der Nebenthäler her, theilweise mag es auch mit demjenigen des Rheines in Verbindung stehen, soweit es kalkhaltig ist.

Wenn die sehr durchlässigen Schotter an ihrer Unterlage auf weniger durchlässigen Schichten Wasser führen, so hält dieses meist nur für kurze Zeit an. Die aus den Schottern ge-

speisten Quellen treten bald nach Niederschlägen auf und versiegen auch rasch wieder (Hungerquellen). Zur Erzeugung nachhaltiger Quellen reicht die geringe Mächtigkeit der Schotter nicht aus.

Der Löss besitzt eine grosse Aufnahmefähigkeit für Wasser, wenngleich dieselbe an die der Schotter nicht herantritt. Nur da, wo reichlich kohlensaurer Kalk die Hohlräume zwischen den Sandkörnern vollständig schliesst, entstehen wenig durchlässige Lager. Auch die entkalkten, mehr lehmigen Lager zeigen sich weniger durchlässig.

C. Geologischer Bau.

Devon.

Den Rücken des Rheingau-Gebirges und die Unterlage des Rheingaues bildet in der Hauptsache eine Reihe von Thonschiefern und Quarziten von wechselnder Beschaffenheit. Die Kämme und Wasserscheiden, sowie die Ränder der Hochflächen werden aus den härteren und dickbankigen Quarziten geformt, die in den Schiefern mehr oder minder mächtige Zwischenlager darstellen. Schiefer und Quarzite zusammen machen eine Abtheilung der Devonformation und zwar deren tiefere und tiefste Stufe aus.

Quarzite (tg). Die Quarzitstreifen im Schiefer können grössere Mächtigkeit erreichen und als dicke Bänke auftreten. Sie stellen dann einen Sandstein dar, dessen Quarzkörner durch ein quarziges oder kieseliges Bindemittel verkittet sind. Glimmer tritt in einigen von ihnen sehr zahlreich als dünne Lamelle zwischen den Quarz- und einzelnen Feldspathkörnern auf, besonders in den rothen, grauen oder rostfarbenen Quarziten der sog. Hermeskeilschichten bei Noth Gottes. Solche glimmerreichen Quarzite spalten gut parallel der Breitseite der Glimmerblättchen, welche in den meisten Fällen auch die Schichtfläche ist; sie sind im Allgemeinen weniger fest und mehr zum Zerfall und zur Verwitterung geneigt als glimmerfreie Quarzite.

Andere Quarzite, besonders diejenigen des Taunusquarzites, führen weniger Glimmerblättchen, sind daher fester und wetter-

beständiger und bleiben bei der Verwitterung lange scharfkantig und grossbrockig.

Nur wenige Quarzitbänke haben gröberes Korn. Zumeist geht ihre Korngrösse nicht über 1 Millimeter hinaus. Häufig bemerkt man in ihnen breite scheiben- oder linsenförmige dunkelgraue Schieferbrocken lagenweise angeordnet.

Alle Quarzite zeigen auf den Schichtflächen mehr oder minder grosse silberglänzende Glimmerblättchen als dünne Lage.

Die ursprüngliche Farbe der Quarzite ist durchgängig grau, hellgrau oder weiss. Manche sind reich an fein vertheiltem Eisenerz und nehmen beim Verwittern an der Luft oder in der Nähe von Wasser röthliche Farbe an (Hermeskeilquarzite). Auf Klüften des Quarzites findet man häufig einen sehr dünnen Belag von rothem Eisenglanz, von gelbem Brauneisenerz oder von dunkelgrauen Manganverbindungen.

Die Quarzite bestehen zum weitaus grössten Theil aus Kieselsäure, rund 95 pCt., der geringe Rest vertheilt sich auf Thonerde (2 bis 3 pCt.), Eisenoxyd und etwas Kali und Wasser, besonders bei den glimmerreichen Quarziten. Die leichte Spaltbarkeit des Glimmers begünstigt den Zerfall des Gesteins bei Volumveränderungen durch starken Temperaturwechsel. Aus den glimmerreichen Quarziten entsteht ein kleinstückigerer und etwas thonigerer Boden als aus den glimmerarmen. In den Quarzitböden tritt ausser dem festen verwitterbaren Quarzit noch der gangförmige weisse Quarz als eckiger scharfkantiger und kaum zerstörbarer Brocken auf.

Im Uebrigen gehören die Quarzite und Quärze wegen der grossen Härte zu den mechanisch widerstandsfähigsten und wegen der geringen Löslichkeit zu den chemisch am schwersten angreifbaren Gesteinen. Das drückt sich in der verhältnissmässig scharfkantigen Form der Verwitterungsbrocken und in der starken Neigung zur Geröllbildung aus.

Thonschiefer und Phyllite (ts). Während Rheingau und Taunus recht verschiedene Schiefer und Quarzite aufweisen, sind es in der engeren Umgebung von Geisenheim nur zwei bis drei Arten. Sie kommen am linken Gehänge des oberen Blaubaches (Geisenheimer Baches), ober- und unterhalb Noth

Gottes vor und sind vornehmlich am Weg nach dem Versuchsstollen der Geisenheimer Wasserversorgung und durch diesen selbst gut aufgeschlossen worden. Das Auftreten am Gehänge links unterhalb Noth-Gottes ist nicht deutlich und nur durch kleine Schieferbrocken in dem das Gehänge stark bedeckenden Schutt nachgewiesen und daher nicht vollkommen sicher.

Die Schiefer sind ziemlich charakteristisch gefärbt, blauroth, violett, auch wohl hellgraugrün, durchweg dünnschieferig bis blätterig, auf den breiten Flächen meist seidenglänzend, feingefaltet oder -gerippt. Sie bestehen aus einem sehr feinkörnigen Aggregat von Glimmerschüppchen, deren Breitseiten mehr oder minder parallel liegen und entweder gerade oder gebogen sind. Zwischen den Glimmerschüppchen tritt ab und zu etwas Quarz als Lamelle oder rundliches Korn auf. Er kann sich in einzelnen Lagen steigern und dünne Quarzitstreifen bilden. Die Färbung des Schiefers wird durch äusserst zahlreiche und kleine Schüppchen von roth durchscheinendem Eisenglanz bewirkt. Bei den grünen Schieferarten fehlt derselbe, dafür zeigt sich hier der Glimmer etwas grün gefärbt und sericitisch.

In einigen Lagen schieben sich zwischen die Glimmerschüppchen linsenförmig gestaltete Körner von Quarz. Es entstehen dann die körnigen Schiefer oder Phyllite, bei denen die rothe Schiefersubstanz als dünne wellige Lage zwischen Quarzlinsen oft nur mehr einen geringen Bruchtheil des Gesteins ausmacht.

Neben den violetten Schiefern sind ausserhalb des Kartengebietes in unmittelbarer Nachbarschaft noch dunkelgraue Thonschiefer weit verbreitet. Sie bilden fast das gesammte Hinterland des Taunus und wechsellagern in den tieferen Schichten ebenfalls mit Quarziten. Da sie unmittelbar westlich Rüdesheim bereits beginnen und den Südfuss des Niederwaldrückens bilden, so ist die Möglichkeit ihres Weiterstreichens in die Umgebung von Geisenheim nicht ausgeschlossen. Sichtbar sind sie jedoch nirgends geworden. Vielmehr nehmen ihre Stelle Schiefer ein, welche im Taunus nur auf die von Tertiär bedeckten tieferen Gehänge des Rheingaues beschränkt sind.

Die Schiefer, welche in der Umgebung von Geisenheim am weitesten verbreitet sind und in den Vertiefungen zwischen den

Quarzitrücken heraustreten, sind sammt und sonders äusserlich, d. h. der Farbe nach, umgewandelt und nicht mehr in ihrer ursprünglichen Beschaffenheit vorhanden. Sie zeigen rothe, gelbe und weisse Farben, je nachdem sie eisenreich oder -arm sind und je nachdem das Eisenerz als Eisenglanz (roth) oder Brauneisenerz (gelb) vorhanden ist. Das scheint die Hauptveränderung zu sein, welche die Schiefer erlitten haben, denn die Analysen weisen wenigstens keine sehr erheblichen chemischen Unterschiede gegenüber den frischen Schiefern auf, von welchen mir Analysen bekannt wurden. Nur der Eisen-, Magnesia- und Kalkgehalt dürften eine kleine Einbusse erlitten haben. Aus dem hohen Kieselsäuregehalt der Schiefer ergiebt sich die Gegenwart von fein vertheiltem Quarz. Die Hauptmasse des Gesteins bleibt sonach ein kalireiches Thonerdesilicat, das als Kaliglimmer oder Muscovit aufzufassen ist. In den grünlichweissen Abarten von Weihermühl macht sich ein bedeutender Mangel an Eisen bemerkbar. Die Analysen wurden im Laboratorium der Königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie durch Herrn Dr. Lindner ausgeführt und hatten folgende Ergebnisse:

	I.	II.	III.
Kieselsäure	71,52	67,16	66,40
Titansäure	0,96	0,69	0,54
Eisenoxyd [1]	1,99	6,89	7,61
Thonerde	16,64	16,38	16,96
Kalkerde	0,06	0,18	0,30
Magnesia	0,82	0,69	0,75
Natron	0,24	0,73	0,61
Kali	4,33	4,38	4,01
Phosphorsäure	0,08	0,18	0,14
Schwefelsäure	0,02	0,01	0,01
Glühverlust bis 105° C.	0,17	0,14	0,51
Gebundenes Wasser	2,95	2,40	2,39
	99,78	99,83	100,23

I. Grünlichweisser verwitterter Thonschiefer aus einem Steinbruch bei der Weihermühl zwischen Johannisberg und Marienthal. Weinbergsdüngung.

II. Röthlicher, etwas verwitterter Thonschiefer aus der Schieferkaut, 150 Meter nordwestlich von Schloss Vollraths. Weinbergsdüngung.

III. Violettrother, ziemlich fester Schiefer von ebendaher. Weinbergsdüngung.

[1]) Das Eisen ist als Oxyd bestimmt worden.

Die rothen und weissen Schiefer haben noch eine mechanische Veränderung erlitten. Ihr Gefüge ist gegen die Oberfläche hin gelockert; sie sind sehr dünn aufgeblättert, erdig und färben oft ab.

Während die Quarzite, als chemisch ausserordentlich schwer angreifbare und mechanisch nur in grössere Blöcke zerfallende weitklüftige Gesteine, Klippen und Felsen bilden, zeigen die Schiefer ein theilweise entgegengesetztes Verhalten. Wenn sie auch der Verwitterung, d. h. den chemischen Einflüssen von Luft, Licht, Wasser, Kohlensäure etc. kräftig widerstehen, so verursacht ihre durch die parallele Lage der sie vornehmlich zusammensetzenden Glimmerblättchen hoch gesteigerte Spaltbarkeit eine hochgradige Neigung zum mechanischen Zerfall in kleine und kleinste Bruckstücke, die leicht vom Regen weiter befördert werden. Ihre Oberfläche unterliegt daher, der stärkeren Abtragung und Einwirkung der Atmosphärilien wegen, einer stärkeren Erniedrigung, die Oberflächenformen sind flacher und weniger stark geneigt. Sind Quarzite in der Nachbarschaft, wie gewöhnlich, so bedeckt deren Schutt die flachen Abhänge des Schiefers und entzieht ihn damit der Beobachtung. Wo also künstliche Aufschlüsse wie Schieferkauten und Steinbrüche fehlen, wird im Allgemeinen von den Schiefern wenig zu sehen sein.

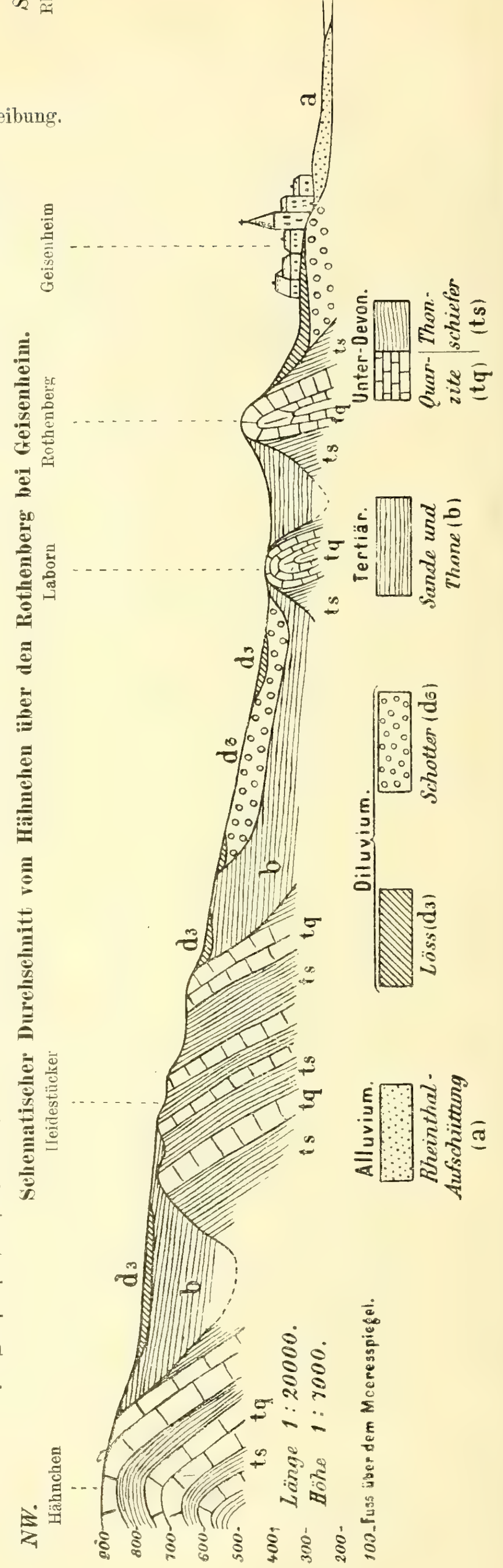
Es erübrigt noch, auf eine räumlich zwar untergeordnete, thatsächlich aber in der Bodenbildung auffällige Gesteinsbildung aufmerksam zu machen, die Gangquarze. Sowohl die Schiefer als auch die Quarzite werden von zahlreichen Bändern und Streifen von meist weissem Quarz durchsetzt, welcher zumeist den Schichten- und Schieferfugen folgt, aber auch Querklüfte ausfüllt. Das sehr wenig angreifbare Mineral widersteht dem Zerfall vorzüglich und bleibt bei der Verwitterung der Schiefer überall in Form eckiger Brocken im Boden zurück. Dem gleichen Umstand ist es zuzuschreiben, dass es auch an der Geröllbildung einen grösseren Antheil nimmt, als ihm seiner ursprünglichen Menge nach zukommt.

Die Lagerung der Devonschichten. Wir haben uns die Schiefer und die Quarzite als thonige und sandige Absätze aus dem Wasser vorzustellen, also die ersten ursprünglich als

etwas sandige Thone, die zweiten als Sande. Beide Gesteine wurden durch Druck und chemische Veränderungen und Umlagerungen im Verlaufe sehr langer geologischer Zeiträume zu ihrem heutigen Ansehen umgestaltet. Aus den sandigen Thonen wurden Schieferthone und später Thonschiefer, aus den Sanden durch Hinzutritt eines quarzigen Bindemittels Sandsteine und Quarzite.

Es ist klar, dass die ursprüngliche Lage dieser Absätze eine wagerechte war, etwa so, wie wir sie heute in einer Sand- und Thongrube sehen. Mächtige Bewegungen in der Erdrinde, vornehmlich in tangentialer Richtung zur Oberfläche des Erdsphäroids haben die Devonschichten des rheinischen Schiefergebirges wie die Blätter eines Buches gefaltet, zusammengeschoben und übergebogen. Diese in der Hauptsache in der Carbonzeit und gegen ihr Ende zum Ausdruck gelangten Kräfte müssen sich vorwiegend in einem Seitendruck aus SO. geäussert haben. Die Schichten wurden in Falten zusammengeschoben, deren Axen durchweg etwa N. 50° O. gerichtet sind, wie der Verlauf der Quarzitbänke auf der Karte zeigt.

Neben der Aufrichtung in Falten gingen auch Zerreissungen, Verquetschungen und Zertrümmerungen der Schichten her. Zu den ersteren rechnen wir die Verwerfungen und Ueberschiebungen. In einem kleinen Steinbruch am linken Gehänge des Blaubaches nördlich der Nonnenmühle war eine solche Verwerfung zwischen rothgrauen Schiefern und Quarziten im S.



und hellgrauen Quarziten im N. zu sehen. Andere und bedeutendere Störungen liegen ausserhalb des Kartengebietes. Das tiefe Rheinthal zwischen Bingen und Lorch gewährt in den zahlreichen Felsen und Klippen einen besseren Einblick in die Lagerung der Schichten, ihre Faltung, Biegung und Aufrichtung als die an Aufsschlüssen arme engere Umgebung von Geisenheim.

Felsitporphyr (F). Nördlich an die Quarzitklippe des Rothenberges bei Geisenheim stösst ein Gestein an, das durch sein schönes Weiss oder Grünlichweiss in die Augen fällt. Es ist am Weg nach Marienthal aufgeschlossen und erweist sich hier als ein fester, feinkörniger bis dichter, gleichmässig beschaffener Felsitporphyr. Zahlreiche dicht gedrängte Klüfte und Haarrisse durchsetzen ihn und lassen ihn in kleine scharfkantige vieleckige Brocken zerfallen. Ausserdem machen sich eine der Streichrichtung des Gebirges folgende Schieferung besonders da bemerkbar, wo Störungen den Felsitporphyr durchsetzen. Diese Schieferflächen lassen sich im ganzen Verbreitungsgebiet des Gesteins erkennen.

Aus der scheinbar gleichmässigen Gesteinsmasse heben sich unter der Lupe bereits etwas dunklere rundliche Körner, wie Sandkörner in einem bindemittelreichen Sandstein ab. Die Körner erweisen sich bei starker Vergrösserung als Aggregate von theils lappig, theils leistenförmig begrenzten Flecken. Letztere wiederholen sich mehr in der Zwischenmasse zwischen den Körnern und scheinen ihrer blassgelblichen Farbe, ihrer Form und ihrem optischen Verhalten nach Glimmer darzustellen. Die vorwaltenden unregelmässig lappigen Formen der Körner dagegen löschen oft annähernd gleichzeitig aus, sind etwas trüb und bezeichnen in ihrer Gesammtgruppirung einen nahezu runden, oft quadratischen, sechseckigen oder kurzrechteckigen Querschnitt. In anderen Fällen nehmen sie eine Radialstellung ein und geben dem Gestein felsosphäritisches Aussehen. Man wird die Körner für in Zersetzung befindlichen Feldspath und zwar Orthoklas halten dürfen. Die leistenförmigen Glimmerblättchen der Zwischenmasse gruppiren sich oft concentrisch um die an den Enden unregelmässig ausgefranzten, einfach und in wenigen Fällen vielfach verzwillingten Feldspäthe.

Zwischen diesen verschiedenen mikroskopisch ausserordentlich kleinen Gemengtheilen stecken unregelmässig gestaltete Quarzkörnchen als Zwischenmasse und Ausfüllung.

Andere wesentliche Gemengtheile fehlen. Sehr untergeordnet ist etwas staubförmiges Eisenerz und trübe gelbliche Klümpchen von Zersetzungssubstanzen unbestimmbarer Natur, dann gelblichgrüne Faseraggregate von biotitartigem oder sericitischem Aussehen.

Durch die ausserordentliche Kleinheit der Gemengtheile ist die Feststellung ihrer mineralischen Natur oft erschwert und sogar unmöglich gemacht.

Der grössere Theil des Gesteins erweist sich jedoch nicht mehr in dem ursprünglich festen Zustand, welcher uns in den kleinen Anbrüchen am Marienthaler Weg entgegentritt, sondern hat eine Umwandlung in eine erdige, weisse, mehlige und abfärbende Masse erlitten, welche sich in der Hauptsache als ein sehr sandiger Kaolin oder kaolinreicher Sand darstellt. Er besitzt ein ziemlich gleichmässiges Aussehen und nur Quarzadern und einzelne grünlichgelbe, sericitische, der Schieferung folgende Streifen unterbrechen dasselbe.

Vom ziemlich frischen und festen Gestein am Weg (I) und dem kaolinisch zersetzten aus dem grossen Tagebau (II) ergaben die durch Herrn Dr. Lindner ausgeführten Analysen folgende Werthe:

	I	II
Kieselsäure . .	74,33	73,08
Thonerde . . .	15,21	17,35
Eisenoxyd[1]) .	0,93	1,55
Kalkerde . . .	0,09	0,06
Magnesia . . .	0,12	0,33
Natron	4,28	1,07
Kali	4,92	1,91
Wasser	0,15	4,14
	100,03	99,49

Es ergiebt sich, dass der unter I analysirte Felsit den gewöhnlichen Kaolinisirungsprocess erlitten hat, indem die Alkalien in der Hauptsache weggeführt und die Bildung des reinen wasser-

[1]) Das Eisen ist als Oxyd bestimmt worden.

haltigen Thonerdesilikates (Kaolin) eingeleitet wurde. Da immerhin noch ein Rest von Alkalien (etwa 3 pCt.) vorhanden ist, dürfte das weisse erdige Gestein neben Kaolin und Quarz noch etwas unzersetzten Feldspath enthalten.

Der Felsit wird im nördlichen Theil seines Verbreitungsgebietes von Schottern, im südlichen von Löss überdeckt. Der Tagebau am Rothenbergerück giebt über diese überdeckenden Schichten genauen Aufschluss.

Tertiär.

In der Reihenfolge der Ablagerungen, welche in früheren Zeiträumen über dem rheinischen Devon lagerten, fehlen heute einige im Rheingau. Nach der Faltung der Devons legten sich an den Rand desselben die Obere Steinkohlenformation und das Rothliegende an. Ob aber diese beiden Schichtengruppen bis in den hier behandelten Theil des Rheingaues reichten, ist sehr fraglich. Im östlichen Rheingau und weiter über Wiesbaden hinaus hat ihr ehemaliges Vorhandensein mehr Wahrscheinlichkeit für sich. Die frühere Ausdehnung der Trias- und vielleicht der Juraschichten bis zum Rand des Taunus und Rheingaues kann nicht ganz von der Hand gewiesen werden. Kreideablagerungen fehlen im südwestlichen Deutschland überhaupt und ältere Tertiärschichten sind nur im Oberrheingebiet nachgewiesen.

Wir müssen annehmen, dass das Gebiet nach der Auffaltung der Devonschichten schon das Aussehen eines Gebirges mit steilen Abhängen besass, dass sich auch in dem Senkungsgebiet neue Schichten ablagerten, dass diese jüngeren Schichten aber der späteren Erosion oder Abtragung wieder erlagen. Erst als im Bereich der Alpen jene ungeheuere Katastrophe eintrat, in welcher die Schichten dieses Gebirges wie die Blätter eines Buches gefaltet, gebogen und verschoben wurden (Oligocänzeit), nahmen auch andere ausseralpine Gebiete an den Störungen theil, es bildete sich die grabenartige Einsenkung der mittelrheinischen Tiefebene zwischen dem Schwarzwald und Odenwald einerseits und den Vogesen und der Hart andererseits. In diese Einsenkung trat das Meer ein und von den neugebildeten Ab-

hängen herunter wurde das Verwitterungsmaterial der Randgebirge eingeschwemmt, von den Meereswogen und der Brandung verarbeitet und wieder abgelagert. Dieser Vorgang vollzog sich auch am Fuss des Taunus und im Rheingau, und seine Zeugen liegen zunächst in ziemlich mächtigen Ablagerungen von Conglomeraten, Kiesen, Sanden und thonigen Gesteinen vor.

Wie mehrfach erwähnt wurde, gestaltet sich der Einfluss der Devongesteine auf die Oberflächenformen des Gebietes verschieden, je nachdem es Thonschiefer oder Quarzite sind. Das lässt auch die Verbreitung und Anordnung der Tertiärschichten erkennen. Sie liegen vielfach in flachen muldenförmigen Einsenkungen zwischen Quarzitrücken drin, d. h. diese greifen öfters als scharfe Rücken durch die tertiären Schichten hindurch an die Oberfläche.

Die Ablagerungen der Hochflächen (Ebenthal, Johannisberg), welche im Rheingau bis gegen 350 Meter Meereshöhe hinaufreichen, erweisen sich im Allgemeinen als grober Kies und Schotter (b σ) von hellgrauer, weisser oder unregelmässig brauner Färbung. Ein thoniger Sand (b σ) füllt die Zwischenräume aus. Die Gerölle bestehen in der Hauptsache aus Quarzit und Milchquarz und tragen durch ihre runde Form durchgängig das Zeichen einer starken Abrollung. Ihre Grösse reicht oft bis zu 0,5 Meter Durchmesser. Solche grobe Quarzitschotter sind in dem Kartengebiet verhältnissmässig selten und wenig mächtig. Nur unmittelbar am Auflager des Tertiärs auf dem Devonquarzit stellen sie sich ein, so an der Johannisburg, dann in der Kiesgrube nordwestlich Schloss Johannisberg (Kippelacker), in den Kiesgruben von Ebenthal u. s. w. An mehreren Stellen (Westfuss des Rothenberges, auf dem Rücken westlich Johannisburg [Bauer] u. s. w.) fallen grosse Blöcke und Felsklippen von einem sehr groben Quarz- und Quarzit-Conglomerat durch die grosse Härte und Festigkeit des Gesteins auf. Es sind solche vorerwähnte tertiäre Schotter, die durch quellenartig emporgedrungene reine Kieselsäurelösungen verkittet wurden. Die tieferen Tertiärbildungen besitzen ein feineres Korn. Grobe Schotter scheinen in ihnen zu fehlen. Was man sieht, ist ein aus wohlgerundeten Milchquarzgeröllen bestehender Kies neben weit vorherschenden sandigen

und thonigen Schichten. Sehr bezeichnend sind besonders mächtige Ablagerungen von weissem bis gelbem grobem Sand oder feinem Kies, dessen gut gerundete Milchquarze zwischen Erbsen- und Haselnussgrösse schwanken (Sandgruben bei Johannisberg und Vollraths, dann am Weg von Marienthal nach Geisenheim auf der Heide). In diesen Sanden, welche auch stellenweise viel Kalk führen (1 Kilometer ost-nordöstlich von Eibingen, Trift und Windeck), weiss und gelb gefärbt sind und eine mehr oder minder thonige Zwischenmasse führen, treten auch grüne (Johannisberg, Weg nach Grund, Trift nordöstlich von Eibingen) und kräftig rothbraune oder ockerfarbige Lagen (nördlich Johannisberg, Weg nach Bienenkopf, östlich der Strasse nach Stephanshausen) auf.

Besonders erwähnenswerth erscheinen die dünngeschichteten kalkigsandigen, hellgelb bis weiss gefärbten Schichten. Stellenweise häuft sich der Kalk so, dass feste sandige Kalkbänke entstehen (Morschberg, Platte, nordöstlich von Geisenheim, Decker, Altbaum, zwischen Geisenheim und Eibingen). In diesen Kalksandsteinen oder Kalken sind Pflanzenreste gefunden worden.

Zwischen und besonders unter den Sanden erstreckt sich von Johannisberg in westlicher Richtung bis an den Blaubach heran ein Lager von weissem, sehr thonigem Sand oder sandigem Thon (bt). Auch unter der Schuttbedeckung östlich von Eibingen und endlich auf der Heide treten thonige Zwischenlager im Tertiär auf.

Sie sind verschieden nach Farbe und Thongehalt von jenen grauen und dunkelgefärbten, zähen, sandärmeren, fetten Thonen oder Mergeln, welche man als oberoligocäne Cyrenenmergel (bt1) bezeichnet und welche in der engeren Umgebung von Geisenheim auf der Hochfläche südlich von Marienthal (Mühlfeld) und nördlich von Johannisberg (Heide) auftreten.

Mit der Altersbezeichnung der Cyrenenmergel ist das Alter der ihn unterlagernden versteinerungsfreien Sande, Thone und Schotter einigermaassen gegeben. Wir sind berechtigt, sie im Vergleich mit den übrigen Ablagerungen des Mainzer Beckens als mitteloligocäne anzusehen und betrachten sie in ihrer Gesammtheit im Anschluss an die Deutungen von C. Koch als Vertreter der mitteloligocänen Meeressande. Ob aber allen vor-

besprochenen Ablagerungen diese Stellung zukommt, kann mit Sicherheit nicht behauptet werden.

Diluvium.

Während die vorbeschriebenen Bildungen gemäss den von ihnen anderwärts im Mainzer Becken eingeschlossenen Versteinerungen als Meeresabsätze anzusehen sind, tragen die nun folgenden und sie überlagernden Schichten die Anzeigen von Ablagerungen des fliessenden Wassers.

In welcher jüngeren geologischen Periode diese begonnen haben, lässt sich schwer sagen. Ob die anderwärts im Mainzer Becken vertreten gewesenen miocänen und pliocänen Absätze auch in der Geisenheimer Gegend vorhanden waren, kann ebenfalls nicht sicher entschieden werden. Wenn ja, dann sind sie den abtragenden Kräften des fliessenden Wassers zum Opfer gefallen. Im Allgemeinen wird man den Beginn seiner Thätigkeit in jene Zeit verlegen müssen, wo der Gegensatz von Gebirge und Niederung hier ausgeprägt wurde. Sicher war das schon in der Tertiärzeit der Fall. Die Ueberschrift zu diesem Abschnitt soll also keineswegs so verstanden werden, als ob hier von unbedingt diluvialen Bildungen die Rede wäre. Da die Grenze zwischen der tertiären und diluvialen Periode in der Entwickelungsgeschichte der Erde sehr oft unbestimmbar bleibt, so wird der Begriff des Diluvium hier auf alle fluviatilen und auch vielleicht glacialen Schichten ausgedehnt.

In der Hauptsache sind es Schotter und Kies, welche die Flussläufe aus den kurzen Querthälern von den Abhängen herunter gebracht und auf den Ebenungen der tertiären Schichten in Formen von Schuttkegeln aufgeschüttet haben. Dazu kommt noch ein kalkigsandiger Absatz in Form von Löss.

Das Material der Schotter und Kiese setzt sich der Herkunft gemäss aus den Gesteinen der Nebenthäler zusammen, welche Gerölle bilden, also vorwiegend aus den Quarziten und den Gangquarzen des Unterdevon; sehr selten nehmen Gerölle von Thonschiefer theil. Manche Quarzite sind stark angewittert, gebleicht, gebräunt, geröthet und gelockert, besonders in dem höher gelegenen Schotter (dσ1 und dσ2). Sie enthalten auch

wohl Gerölle von brauneisenreichem, schieferigem Quarzit oder Thonschiefer und, was für ihr Alter bezeichnend ist, von tertiären durch Brauneisenerz verkitteten Gangquarzgeröllen. (Schotter bei der Antoniuskapelle.) Die Zwischenmasse der Schotter ist gewöhnlich ein thoniger, eisenreicher Sand, der durch letztere Eigenschaft gerade eine festere Bindung der Schotter und eine geringere Durchlässigkeit verursacht. Der Eisengehalt und die Braunfärbung der Schotter nimmt jedoch mit ihrer tieferen Lage ab. Die dem Rheinniveau benachbarte tiefste Terrasse zeigt nur graue Farben.

Die höher gelegenen und örtlichen Schotter führen ein ihrem Ursprungsgebiet fremdes Gestein, grosse oft wenig gerundete Blöcke von rothem Sandstein, wie er im weiteren Umkreis nicht ansteht. Man sucht ihre Heimath im Buntsandstein des Spessart und nimmt Eisschollentransport zu Hülfe, um ihre Gegenwart in den Schottern zu erklären. Während die Maximalgrösse der Quarzit- und Quarzgerölle selten 0,70 Meter übersteigt — nur bei Johannisberg werden Blöcke von 0,8 Meter Durchmesser beobachtet, — erreichen die rothen Sandsteinblöcke durchgängig etwas höhere Abmessungen. In der Form der Gerölle zeigt sich gegen das ältere Tertiär ein Unterschied insofern, als die diluvialen Gerölle sehr häufig nur kantengerundet erscheinen, im Uebrigen aber noch ihre Abstammung aus dem Verwitterungsschutt durch ihre eckige Form beweisen. Natürlich fehlt es nicht an vollkommen abgerollten Stücken; diese mögen aber bereits dem Tertiär angehört haben.

Die die tiefste Terrasse (dσ3) bildenden Rheinthalschotter, welche sich von Rüdesheim über Geisenheim nach Winkel ziehen und längs der Strasse mehrfach aufgeschlossen sind, haben ein von den örtlichen Schottern ziemlich verschiedenes Aussehen. Sie sind grau, reich an Quarzsand, transversal geschichtet, meist sehr locker und führen neben Quarz, Quarziten und Sericitgesteinen des Taunus noch rothe Sandsteine, Kieselschiefer, tertiäre Kalke, auch wohl Urgebirgsgesteine (Granite etc.). Manche Sandlagen sind kalkreich und gehen in dünne Mergelschichten über.

Die höher gelegenen und örtlichen Schotter weisen nur da

eine deutliche Schichtung auf, wo der Durchmesser ihrer Gerölle ein geringer ist und Sandlagen sich zwischen ihnen einstellen (Antoniuskapelle); manchenorts deutet nur die wagerechte Lagerung der Breitseite der Gerölle die Schichtung an.

Ueber das Lagerungsverhältniss der diluvialen Schotter zu ihrer tertiären Unterlage geben die Sandgruben bei Johannisberg hinreichend Aufschluss. Der Ablagerung der die Sande überlagernden Schottern ging eine Durchfurchung der ersteren und Abtragung derselben durch fliessendes Wasser voraus, wie das mulden- und sackförmige Eingreifen der Schotter in die Sande beweist.

Löss (d 3). Ueber den diluvialen und tertiären Schottern und demnach jünger als beide lagert der Löss, ein ziemlich einheitliches, lockeres, erdiges, hellgelbliches oder hellgraulichgelbes Gestein, das aus einem wenig thonigen Quarzsand besteht, dessen Körner mit einer sehr dünnen Kruste von kohlensaurem Kalk umgeben sind. Dieser bildet sonach das Gerüst und verleiht dem Gestein eine gewisse, wenn auch geringe Festigkeit. Sie reicht indessen nicht hin, den Verband der Sandkörner auch im Wasser aufrecht zu erhalten; hier zerfällt der Löss sofort zu einem Schlamm. Der Kalkgehalt reichert sich wohl auch örtlich an, theils in Form von faustgrossen, rundlichen, grauen Concretionen, theils auch als kleine weisse Flecke im Löss selbst, theils auch in Form dünner Röhrchen, die als Hüllen von Pflanzenwurzeln gedeutet werden.

Die Bestandtheile des Sandes sind vorwiegend eckige Quarzkörner und -splitter, in untergeordnetem Maasse Glimmer- und Feldspathblättchen und andere seltenere, aber schwer angreifbare harte Mineralien (Granat, Zircon etc.). Ueber den Kalk-, Thon- u. s. w. Gehalt vergleiche man die agronomische Darstellung.

Der Löss überlagert die sämmtlichen vorbesprochenen Gesteine und reicht im Allgemeinen im Rheingau bis zu 310 Meter Meereshöhe. Während er an flachen Gehängen ziemlich gleichmässig beschaffen und ohne deutliche Schichtung erscheint, stellen sich in ihm da, wo er sich an steile Gehänge anlegt, von diesen aus nach abwärts gerichtete, wenig geneigte aus-

keilende Schichten von Gesteinen des Gehänges als Schutt-, Sand- oder Geröllstreifen (je nach dem Material des Gehänges) ein und erzeugen eine Art Schichtung. Etwas Aehnliches tritt ein, wenn zwei oder mehrere Lagen von verschiedenem Kalkgehalt mit verschiedener Färbung auftreten, oder wenn die Sandkörner nach unten etwas an Grösse und Zahl zunehmen und den sogenannten Lösssand erzeugen. In einer Grube am Kaolinwerk sind diese Ueber- und Wechsellagerungen von Löss, Lösssand und Gehängeschutt zu sehen.

Die Mächtigkeit des Lösses überschreitet im Gebiet 6 Meter; in den Aufschlüssen in der Nähe der Kaolingrube dürfte die Mächtigkeit 8 Meter überschreiten, wenigstens haben senkrechte Wände im Löss diese Höhe. Hier und an der Südseite der Kaolingrube selbst gewinnt man gute Einblicke in die vorwürfige Ablagerung.

Alluvium.

Unter dieser Bezeichnung sind alle in der Jetztzeit, in historischer Zeit, vor sich gegangenen, und noch vor sich gehenden Veränderungen, welche sich im Boden und Untergrund vollziehen, zusammengefasst: Zerfall, Verwitterung und Zersetzung des Untergrundes und Bodens, Thätigkeit des fliessenden Wassers. Die ersteren der Erscheinungen werden im agronomischen Theil ihre Würdigung finden. Es bleibt also hier nur die Erörterung der Schuttbildungen und der Ablagerungen in den heutigen Thalsohlen.

Schuttbildung (dt, da und as). Der Theil der Niederschläge, welcher aus irgend einem Grunde nicht in den Boden einzudringen und zur Quellspeisung beizutragen vermag, wird oberflächig abfliessen und hierbei je nach der Grösse des Gefälles und der Wassermenge grössere oder geringere Theilchen des oberflächig gelockerten Gesteins mit sich reissen. Wo die Geschwindigkeit des Wassers sich vermindert, sei es, dass es sich in mehrere Arme theilt, sei es, dass sich das Gefälle vermindert, lässt es die mitgerissenen Gesteinsbruchstücke liegen und häuft so den Abhangsschutt am flachen Fuss von Steilgehängen auf. Ausser diesem auf nassem Wege zu Stande kommenden Ab-

lagerungen bildet sich auch noch Schutt auf trockenem Wege, nämlich durch Zerfallen von freistehenden Felsen und Klippen. Hier rollen die durch die Verwitterung losgelösten Bruchstücke ebenfalls den steilen Abhang hinunter, um auf dem flachen Fuss desselben den sogenannten Gehängeschutt vermehren zu helfen. Doch kommt diese Art von Schuttbildung im einschlägigen Gebiet der Menge nach nicht gegen den nassen Schutt auf, sie spielt im Hochgebirge am Fuss von Felsen eine grosse Rolle, tritt aber auch an den Felsklippen des engen Rheinthals kräftig in die Erscheinung. Die weitaus grösste Menge von Gehängeschutt des Kartenbereiches entsteht auf nassem Wege und besteht aus eckigen, oder wenn aus Geröllagen des Tertiär oder Diluvium herrührend, abgerollten Gesteinstücken, zwischen welchen eine mehr oder minder sandige bis lehmige Masse die Zwischenräume ausfüllt. Im Allgemeinen kann er als locker und sehr aufnahmsfähig für Wasser gelten.

Der Gehängeschutt (dt und da) lagert, wie bereits bemerkt, auf den wenig geneigten Flächen am Fuss von steileren Gehängestrecken. Ist seine Unterlage thoniger Natur und wenig aufnahmsfähig für Wasser, so kommt es auf seine Mächtigkeit und sein Gewicht neben der Neigung des Abhanges an, ob er auf der thonigen durchfeuchteten Unterlage ins Abwärtsgleiten geräth oder nicht. Der Gehängeschutt vermag sonach secundär sein Verbreitungsgebiet zu vergrössern.

Diese Vorgänge treten anderwärts im Taunus noch auffälliger da hervor, wo sehr grosse (bis Cubikmeter) Blöcke von Quarzit auf die feuchte, lehmige und thonige Verwitterungsschicht der Thonschiefer fallen und auf ihr vermöge des Eigengewichts abwärts gleiten.

Nach diesen allgemeinen Gesichtspunkten bleibt nur noch hervorzuheben, dass das gröbere Material des Gehängeschuttes hier in der Hauptsache aus eckigen Quarzitbrocken besteht und dass seine Mächtigkeit mehrere Meter betragen kann. Er ist auf der Karte nur da angegeben worden, wo er eine so grosse Mächtigkeit erreicht, dass sein wahrer Untergrund durch die Bodenbewirthschaftung nicht mehr an die Oberfläche gelangt (bei Eibingen). Wo der Untergrund noch erkennbar war, wie

der Löss am Rothenberg bei Geisenheim, am Langenberg unterhalb Schloss Johannisberg, am Kläuserweg u. s. w., wurde der meist aus Quarzitbrocken bestehende Schutt durch Punktirung auf der Farbe des Löss zum Ausdruck gebracht.

Im Uebrigen ist die Schuttverbreitung grösser, als es die Karte erkennen lässt. Man darf annehmen, dass überall da, wo ein flacheres Gehänge sich am Fuss einer steileren Böschung erstreckt, die Gesteine der letzteren eine dünne Decke auf ersterem bilden. Vornehmlich sind es die Ränder der Thalsohlen, an welchen sich der Schutt bemerkbar macht.

Aufschüttungen der Thalsohlen (aσ1). Das an der Oberfläche von den Gehängen herabdrängende Wasser sammelt sich bei starkem Regen zu grösseren Mengen in den Bächen an und führt den Theil des Schuttes zu Thal, welchen es bewältigen kann. Die Wirkung ist nur durch ihre Grösse von der Bildung des Gehängeschuttes auf nassem Weg verschieden. Das vom Hochwasser fortbewegte, ursprünglich eckige Gesteinsstück wird abgerollt und bleibt da liegen, wo die Stosskraft des Hochwassers soweit erlahmt ist, dass das Rollstück nicht mehr bewegt werden kann. Nun ist die Stosskraft des Hochwassers im Bachbett am grössten, während sie auf den breiten Flächen der Thalsohle am kleinsten ist. Im Bachbett werden also Gerölle fortbewegt, während ausserhalb derselben vom nämlichen Hochwasser Sand und Schlamm abgelagert wird. Die Ablagerungen der Thalsohlen sind also gleichzeitig sehr verschieden nach ihrer Korngrösse. In allen Thälern besteht jedoch ihr Tiefstes aus Schotter und Kies. Die Gebirgsstrecken der Thäler zeigen dieses Gestein meist allein, weil das Hochwasser in ihnen eine grosse Geschwindigkeit besitzt. Dabei sind den Schottern örtlich wohl auch dünne Schichten von feinerem Korn, Sand, Lehm etc. zwischen- und aufgelagert (Elsterbach bis Johannisberg-Grund, Blaubach von oben herab bis Bienenberg und Sommerau). Werden die Ufer der Thäler flacher, dann erlahmt die Geschwindigkeit des Hochwassers, es lagert auch die feineren der mitgeführten Theile ab, z. B. der Blaubach in der Strecke zwischen Sommerau und dem Fuss des Rothenberges. Der Elsterbach trifft mit verhältnissmässig starker Geschwindigkeit

unterhalb Grund auf eine nahezu ebene Fläche, auf die jüngste Rheinstrasse bei der Klause. Dieser plötzliche Gefällswechsel und die damit verbundene Erniedrigung der Geschwindigkeit zwingt das Hochwasser, alle die mitgeführten groben Rollstücke abzulagern und so häuft sich beim Austritt des Baches aus dem Gebirge ein durch wagrechte wie senkrechte Ausdehnung gleich ausgezeichneter Schuttkegel auf, dessen äusserer Fuss bis in die Nähe der Eisenbahn reicht. Die Aufschüttung besteht aus eckigen und gerollten Quarzitbrocken, zwischen welchen ein wenig lehmiger Sand auftritt.

Die Hochwasser des Rheines lagern im Niedrigwasserbett Kies und Schotter (a2) ab, während auf der über dieses hinausgreifenden Thalsohle ein in tiefen Lagen kalkhaltiger Sand zurückgelassen wird. Der letztere kann bis 3 Meter Mächtigkeit erreichen. Unter dem Sand verbirgt sich noch ein etwas dunkler, braun gefärbter, sehr kalkreicher und lehmiger, im Ganzen mehr oder minder lössartiger Sand, ein sandiger Thonmergel (a1), der als die Absätze von abgeschnürten und stagnirenden Altwässern aufgefasst werden muss und dem rheinaufwärts auftretenden Riethboden entspricht. Seiner Verbreitung nach beschränkt er sich hauptsächlich auf das Ufer oder den Rand der Thalsohle (Lach, Lachacker, Schmidt- und Maueracker).

II. Agronomische Darstellung

von

F. Wahnschaffe.

Eine geologische Bodenkarte soll die von der Natur sich darbietenden Grundlagen für die Bodenbewirthschaftung enthalten; sie muss demgemäss die petrographische Ausbildung der zu Tage tretenden geologischen Bildungen, sowie die Beschaffenheit des tieferen Untergrundes erkennen lassen, soweit derselbe bei dem Anbau von Kulturpflanzen in Betracht zu ziehen ist. Im Allgemeinen wird man daher auf Bodenkarten die Oberkrume, den flacheren und tieferen Untergrund, falls sich dieselben petrographisch von einander unterscheiden, durch die Eintragung von Bodenprofilen zum Ausdruck zu bringen suchen. Eine genaue Untersuchung der Bodenverhältnisse in der Umgegend von Geisenheim liess es dort zweckmässig erscheinen, die profilistische Darstellungsweise der Bodenarten nicht in Anwendung zu bringen, da der natürliche Boden in dem Weinbergsbezirk zum grössten Theil derartig künstlich verändert worden ist, dass man oft in einer Tiefe von einem Meter, in einigen Fällen sogar erst von zwei Metern den ursprünglichen Boden antrifft. Es kann aber nicht die Aufgabe sein, bei der Herstellung einer Bodenkarte in diesem Gebiete alle künstlichen

Veränderungen des Bodens, die in den verschiedenen Weinbergen von Jahr zu Jahr wechseln, in die Karte einzutragen. Einmal würde dazu der gewählte Maassstab der Karte gar nicht ausreichen und zweitens würde man dadurch ein so buntes Mosaik von verschiedenen Bodenarten erhalten, dass die geologischen Grundlagen der Bodenbildung dadurch völlig verdeckt werden würden. Ausserdem würde es sich bei der sehr alten Weinbergskultur in Geisenheim in vielen Fällen auch gar nicht mit Sicherheit entscheiden lassen, in wieweit der Boden durch natürliche Vorgänge gebildet oder künstlich verändert worden ist.

Aus den angeführten Gründen scheint die von Herrn A. Leppla auf Grund zahlreicher Beobachtungen hergestellte geologische Karte der Umgegend von Geisenheim zugleich auch die geeignetste Bodenkarte für dieses Gebiet zu sein, weil sie die natürlichen geologischen Grundlagen der Bodenkultur enthält. Dazu kommt, dass die auf dieser Karte dargestellten geologischen Bildungen in den meisten Fällen die Mächtigkeit von 2 Metern erreichen oder überschreiten, sodass sie auch zugleich den tieferen Untergrund des Acker- und Weinbergbodens bilden.

Im Nachstehenden sollen die verschiedenen hier auftretenden Bodenarten näher besprochen werden.

Quarzit- und Thonschiefer-Boden.

Obwohl der unterdevonische Quarzit und Thonschiefer an und für sich völlig verschiedene Verwitterungsböden liefern, so lässt sich doch nicht eine scharf gesonderte Betrachtung beider durchführen, einmal weil bei der Neigung des Geländes nur an wenigen Stellen ohne Zuführung von Material eine unveränderte, accumulirende Verwitterung des anstehenden Gesteins stattgefunden hat und zweitens, weil die Thonschieferbänke Einlagerungen im Quarzit bilden und zum Theil mit demselben in so inniger Wechsellagerung auftreten, dass bei der Bodenbildung eine Vermischung von verwittertem Quarzit- und Schiefermaterial nothwendiger Weise stattfinden musste.

Die Quarzitböden, welche nördlich von Eibingen, am Blau-

bach, in der Forst beim Hähnchen, am Rothenberge, beim Schloss Johannisberg, am Elsterbach und nördlich vom Dorfe Johannisberg auftreten, zeichnen sich bereits an der Oberfläche durch das Vorhandensein zahlreicher eckiger und scharfkantiger Quarzitbruchstücke aus, die in regelloser Anordnung kreuz- und quergestellt in einer röthlichen, mehr oder weniger sandig-lehmigen Zwischenmasse eingebettet sind. Die thonigen Bestandtheile dieses Bodens stammen zum Theil aus der sehr geringen Thonmenge (2—3 pCt. Thonerde), welche der Quarzit bei seinem völligen Zerfall liefert, zum grössten Theile jedoch aus den verwitterten Thonschiefern. Die harten, nur schwer zerfallenden Bruchstücke des ursprünglich weissgrauen Quarzites sind durch die Oxydation ihrer Eisenverbindungen im Boden gewöhnlich röthlich gefärbt. Da die grösseren Quarzitplatten bei der Bestellung des Bodens hinderlich sind, so hat man dieselben von Jahr zu Jahr ausgelesen und zum Theil zur Herstellung der Mauern in den Weinbergsterrassen benutzt. Durch diese Auslese, sowie durch künstliche Zufuhr von Bodenmaterial ist daher die Ackerkrume des Quarzitbodens ärmer an grösseren Quarzitbruchstücken, als ein unveränderter Verwitterungsboden. Man kann bei der Ausführung von Schurflöchern stets die Beobachtung machen, dass in den oberen 10 Decimetern — denn bis zu dieser Tiefe ist der Boden gewöhnlich völlig umgearbeitet — nur Quarzitbruchstücke bis zu Handgrösse vorkommen, während nach unten zu sich Trümmer bis zu einem halben Meter Durchmesser und darüber finden, die ebenfalls in einer rothbraunen sandig-lehmigen Masse eingebettet sind. (Schurfloch 19 nördlich vom Dorf Johannisberg zwischen Goldatzel und Oberer Vogelsand.) Die Mächtigkeit des Quarzitbodens ist naturgemäss grossen Schwankungen unterworfen. An den orographisch hervortretenden Quarzitrücken, sowie an den steileren Abhängen der Thäler ist gewöhnlich nur eine sehr dünne oder auch in einigen Fällen fast gar keine Decke von Verwitterungsschutt vorhanden, während auf den Terrassenstufen und an den flacher geneigten Abhängen die Mächtigkeit des Quarzitschuttes mehrere Meter betragen kann.

Der Quarzitboden ist als ein trockener und leicht durchlässiger Boden zu bezeichnen, da das Regenwasser zwischen den

locker aufgehäuften Quarzitbruchstücken leicht in die Tiefe einzudringen vermag und in den Spalten und Klüften des anstehenden Gesteins schnell versickert.

Die Quarzit- und Thonschieferböden sind in ausgedehntem Maasse, wo dies nur irgend die Höhenlage und die Neigungsverhältnisse der Gehänge zuliessen, zum Weinbau benutzt worden. Es gedeihen hier die werthvollsten Marken des Rheingaues. Die Wurzeln des Weinstockes gehen 3—4 Meter tief in den Boden hinein, wenn ihnen das Eindringen nur irgend ermöglicht ist. In Folge des leichten Einsickerns des Regenwassers in den Quarzitboden vermag nur eine geringe Wassermenge oberflächlich abzufliessen und das in die Tiefe eindringende Wasser gewährt bei jedem Regenguss den Weinstockwurzeln eine schnelle Wasserzufuhr.

Die dem Quarzit bankförmig eingelagerten Thonschiefer treten, wie schon hervorgehoben, in innigster Wechsellagerung mit dem Quarzit auf und zeigen bedeutende Schwankungen in ihrer Mächtigkeit. Bald beträgt dieselbe mehrere Meter, bald schwindet sie auf wenige Centimeter zusammen. Innerhalb des ganzen auf der Karte dargestellten Gebietes der Umgegend von Geisenheim sind diese Thonschiefer nirgends in unverwittertem Zustande aufgeschlossen. Ueberall findet man sie kaolinisirt, von mürber Beschaffenheit und daher leicht in kleine Bröckchen zerfallend. Ihre Farbe ist röthlich bis violett, rothgefleckt oder gelblichweiss. Die stark verwitterten röthlichen Schiefer werden mit grossem Vortheil als Meliorationsmaterial für rebenmüde Weinberge angewandt. Aus diesem Grunde sind an zahlreichen Stellen Gruben angelegt worden, in denen die Schiefer gebrochen und direct von dort als Auftrag auf die Weinberge abgefahren werden.

Von einem nördlich vom Dorfe Eibingen und westlich vom Vicinalwege gelegenen Schieferbruche wurden zwei Proben zur Untersuchung entnommen.

Die obere aus 5 Decimeter Tiefe stammende Probe war ein bereits völlig zersetzter mürber Thonschieferboden, von dem nachstehende mechanische und chemische Untersuchung von Herrn Fr. Schucht ausgeführt wurde:

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a. Körnung.

Ueber 2^{mm}	2— 1^{mm}	1— $0{,}5^{mm}$	0,5— $0{,}2^{mm}$	0,2— $0{,}1^{mm}$	0,1— $0{,}05^{mm}$	0,05 — $0{,}01^{mm}$	Unter $0{,}01^{mm}$	Summa.
41,0	**22,8**					**36,2**		**100,0**
	3,0	3,2	3,6	6,6	6,4	6,0	30,2	

b. Aufnahmefähigkeit für Stickstoff (nach Knop).

100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen auf: **58,5** ccm = **0,0735** g Stickstoff.
100 g Feinerde (unter $0{,}5^{mm}$) „ „ **66,1** ccm = **0,0832** g „

c. Wasserhaltende Kraft.

100 ccm bezw. 100 g Feinboden (unter 2^{mm}) halten:
43,5 ccm Volumproc. = **30,8** g Gewichtsproc. Wasser.

II. Chemische Analyse des Feinbodens unter 2^{mm}.

a. Nährstoffbestimmung.

Bestandtheile	In Procenten
Auszug mit concentrirter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Thonerde	1,868
Eisenoxyd	5,600
Kalkerde	2,179
Magnesia	0,353
Kali	0,269
Natron	0,166
Schwefelsäure	0,051
Phosphorsäure	0,170
Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	1,765
Humus (nach Knop)	0,179
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,065
Hygroscopisches Wasser bei 105° Cels.	0,979
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroscop. Wasser, Humus und Stickstoff	4,231
In Salzsäure Unlösliches	82,125
Summa	100,000

b. Thonbestimmung.

Aufschliessung der thonhaltigen Theile unter 0,05mm mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 5) im Rohr bei 220° C. und sechsstündiger Einwirkung.

Bestandtheile	In Procenten des Feinbodens
Thonerde*)	16,338
Eisenoxyd	4,419
Summa	**20,757**
*) Entspräche wasserhaltigem Thon	41,325

Die andere, ebenfalls aus der Eibinger Thonschiefergrube stammende Probe war ein röthlicher kaolinisirter Thonschiefer, der aus grösserer Tiefe aus dem Schichtenverband entnommen wurde. Die Bauschanalyse desselben wurde von Herrn Dr. LINDNER ausgeführt.

Kieselsäure	70,98
Eisenoxydul	0,49
Eisenoxyd	2,76
Thonerde	17,27
Kalkerde	0,12
Kali	3,95
Natron	0,37
Phosphorsäure	0,06
Wasser	3,52
Verlust beim Trocknen bei 100° C.	0,31
	99,83

Ein Vergleich der Analyse des Schiefers und des aus ihm hervorgegangenen Bodens zeigt, dass dem Boden später Kalk zugeführt sein muss, da der Schiefer nur 0,12 pCt. Calciumoxyd enthält. Dagegen scheint das Kali aus dem Boden ausgelaugt zu sein, da sich nur 0,269 pCt. durch kochende Salzsäure ausziehen liess, während der Thonschiefer 3,95 pCt. besitzt.

Auf dem verhältnissmässig hohen Gehalte an Kali scheint zum grossen Theile die düngende Wirkung des Thonschiefers zu beruhen. Er wird in dem ganzen Geisenheimer Gebiete als das wirksamste Meliorationsmittel für die Weinberge angesehen. Die drei von Herrn LEPPLA mitgetheilten Analysen des Thonschiefers geben den Kaligehalt zu 4,33, 4,38 und 4,01 pCt. an.

Eine von mir aus dem Schieferbruche an der Weihermühle entnommene und von Herrn Dr. LINDNER analysirte Probe ergab folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	66,57
Eisenoxydul	0,94
Eisenoxyd	2,75
Thonerde	19,59
Kalkerde	0,10
Kali	5,28
Natron	0,14
Phosphorsäure	0,07
Wasser	4,00
Verlust beim Trocknen bei 100° C.	0,29
	99,73

Die von Herrn LEPPLA mitgetheilte Analyse I giebt die Zusammensetzung einer Schieferprobe von demselben Fundorte und zeigt demnach, dass der Schiefer ein und desselben Bruches in seinen verschiedenen Schichten recht erhebliche Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung aufweist. Dies tritt sowohl im Kieselsäuregehalt — 71,52 und 66,57 pCt. —, als auch im Eisen- und Thonerdegehalt — Fe_2O_3 1,99 und 2,75, Al_2O_3 16,64 und 19,59 — hervor.

Tertiär-Böden.

Das innerhalb des Kartengebietes vorkommende Tertiär wird durch Thone, Formsande, Milchquarzkiese und Quarzit-Conglomerate gebildet, doch kommen für die Bodenbildung eigentlich nur die Thone und Milchquarzkiese in Betracht, denn die Formsande finden sich nur im Untergrunde und die Quarzit-Conglomerate treten nur in ganz beschränkter Ausdehnung auf.

Tertiärthon findet sich mehrfach halbwegs zwischen Eibingen und Geisenheim, südlich vom Mückenberge. Er ist weiss, gelblich oder röthlich und an einigen Stellen sehr fett und plastisch. In sehr reiner Ausbildung zeigte ihn das Schurfloch No. 7 der Karte an der Chaussee südlich vom Hähnchen. Durch mehrere Gruben ist er zwischen Geisenheim und Spitzenlehn aufgeschlossen. Eine von Herrn Dr. LINDNER ausgeführte Bausch-

analyse des Thones aus dem Schurfloch No. 7 vom Hähnchen zeigte nachstehende Zusammensetzung:

Kieselsäure	67,59
Thonerde	18,37
Eisenoxyd	4,27
Kalkerde	0,44
Magnesia	0,79
Kali	1,22
Natron	2,07
Phosphorsäure	0,05
Kohlensäure	0,28
Wasser	4,44
Verlust beim Trocknen bei 100° C.	0,60
	100,12

Der Tertiärthon wird ebenfalls zur Melioration der Weinberge benutzt. Es geschieht dies wohl weniger aus dem Grunde, um dem Boden Pflanzennährstoffe zuzuführen, denn daran ist der Thon ziemlich arm, als vielmehr, um den Boden bindiger und dadurch zugleich für die Absorption der Pflanzennährstoffe, die ihm durch animalischen Dünger zugeführt werden, geeigneter zu machen.

Der tertiäre Milchquarzkies bildet an verschiedenen Stellen den Untergrund, doch ist er auch mehrfach an der Oberfläche verbreitet und bildet einen sehr mageren Boden. Es kommen in diesem Boden stark gerundete Milchquarze bis zur Grösse eines Taubeneies vor. An einigen Stellen zeigen die Milchquarzkiese eine lehmige Zwischenmasse. Ein derartiger verlehmter Milchquarzkies aus der Geisenheimer Heide wurde von F. Schucht einer mechanischen Untersuchung unterzogen und ergab folgende Körnung.

Mechanische Analyse.

Grand	Sand					Thonhaltige Theile		Summa
über 2mm	2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
60,4	**29,6**					**10,0**		**100,0**
	8,0	4,8	8,0	5,8	3,0	2,0	8,0	

Zu den diluvialen Bodenarten gehören die Schotterböden und Lössböden.

Schotterböden.

Die Mächtigkeit der Schotter, die auf der Karte in jüngste, mittlere und älteste gegliedert worden sind, ist eine sehr wechselnde, sodass sich keine Durchschnittszahl dafür angeben lässt. In mehreren Schurflöchern (No. 14, 15, 16 und 17 nördlich von Spitzenlehn) wurde der Schotter bei 2 Meter Tiefe nicht durchsunken. Er besteht zum grössten Theile aus wenig abgerollten Quarzitblöcken, denen mehrfach lehmige, aus den verwitterten Schiefern herstammende oder durch Einschwemmung zugeführte Bestandtheile beigemengt sind. Ueberall, wo die Schotterböden beackert werden, hat man die grossen bei der Bestellung hindernden Blöcke abgelesen. In grösseren Tiefen findet man dagegen in dem Schotter oft sehr grosse, zum Theil abgerundete Blöcke bis zu 4 Decimeter Durchmesser und darüber. Sehr grob sind beispielsweise die Schotter in den Gruben beim Schloss Johannisberg, wo sie von Tertiärsand unterlagert werden.

Auf den Unterschied zwischen den örtlichen älteren Schottern und den Rheinthalschottern tieferer Stufe ist bereits im geologischen Theile hingewiesen worden. Im Allgemeinen bilden die Schotter einen sehr durchlässigen, leicht austrocknenden Boden, der jedoch verhältnissmässig reich an Pflanzennährstoffen ist, wie dies nachstehende von Herrn Fr. SCHUCHT ausgeführte Analyse eines Schotterbodens vom Marienthaler Wege, südlich von Spitzenlehn zeigt.

I. Mechanische Untersuchung.

Körnung.

Tiefe der Entnahme Decim.	Gebirgsart	Grand über 2mm	Sand					Thonhaltige Theile		Summa.
			2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—10	Schotter (Ackerkrume)	**14,9**	**25,2**					**59,9**		**100,0**
			2,8	3,2	5,6	6,4	7,2	21,6	38,3	
20	Schotter (Untergrund)	**32,5**	**42,4**					**25,1**		**100,0**
			7,0	10,4	13,0	5,6	6,4	7,2	17,9	

II. Chemische Analyse des Feinbodens unter 2^{mm}.

a. Nährstoffbestimmung.

Bestandtheile	Auf lufttrockenen Feinboden berechnet in Procenten
Auszug mit concentrirter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Thonerde	3,105
Eisenoxyd	3,472
Kalkerde	7,808
Magnesia	0,879
Kali	0,441
Natron	0,167
Schwefelsäure	0,069
Phosphorsäure	0,232
Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	6,141
Humus (nach Knop)	1,175
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,241
Hygroscopisches Wasser bei 105° Cels.	1,619
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroscop. Wasser, Humus und Stickstoff	3,864
In Salzsäure Unlösliches (Thon, Sand und Nichtbestimmtes)	70,787
Summa	100,000

b. Kalkbestimmung des Schotters im Untergrunde

mit dem Scheibler'schen Apparate.
Kohlensaurer Kalk im Feinboden (unter 2^{mm}):
im Mittel aus zwei Bestimmungen **8,366** pCt.

Der verhältnissmässig hohe Kalkgehalt dieses Schotters scheint auf einer späteren Einschwemmung von Lössmaterial zu beruhen. Schon bei jedem stärkeren Regen kann man beobachten, dass von den mit Löss bedeckten Flächen Lösstheilchen herabgeschwemmt werden. Das gelblich trübe Wasser sinkt in den Zwischenräumen der verhältnissmässig locker aufgehäuften Schotter in die Tiefe hinab und füllt durch die mitgeführten feinen

Schlämmproducte die Zwischenräume zwischen den Geröllen allmählich aus.

Dementsprechend ist auch die mechanische Mengung des Schotters eine ausserordentlich verschiedene, wie dies beispielsweise die nachstehenden Körnungen zeigen:

I. Mechanische Analyse.

Körnung.

	Grand über 2mm	Sand					Thonhaltige Theile		Summa.
		2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
Schotter von Spitzenlehn (Analytiker Fr. Schucht)	**68,8**	**16,2**					**15,0**		**100,0**
		7,5	3,6	1,8	1,6	1,7	4,5	10,5	
Schotter von Schwarzenstein (Analytiker Fr. Schucht)	**58,7**	**15,2**					**26,1**		**100,0**
		2,8	1,8	2,0	3,6	5,0	7,0	19,1	

Bei dem Schotter von Spitzenlehn sind 15 pCt., bei demjenigen von Schwarzenstein 26,1 pCt. thonhaltige Theile vorhanden.

In grosser Ausdehnung sind die Schotterböden mit Obstbäumen bepflanzt worden. Es ist dabei der Umstand zu beachten, dass bei dem Schotter in der Geisenheimer Heide, wie man dies namentlich in den Kiesgruben an der Chaussee beobachten kann, in $^1/_2$—$1^1/_2$ Meter Tiefe oft eine fest verkittete eisenschüssige Bank vorhanden ist, die den Baumwurzeln keinen Durchgang gestattet. In Folge dessen beginnen die Obstbäume hier vielfach zu kränkeln oder werden in ihrem Wachsthum gehemmt. Herr Landesökonomierath Goethe hat in dankenswerther Weise darauf hingewirkt, dass hier die Obstbaumpflanzlöcher möglichst tief anzulegen sind und dass die eisenschüssige Schicht durch Einführung von Patronen gesprengt wird, um dadurch den Boden zu lockern und den Baumwurzeln ein tieferes Eindringen in den Boden zu erleichtern. Für die Bebauung mit Feldfrüchten sind

die an die Forst angrenzenden Ländereien der sogenannten Geisenheimer Heide wenig geeignet, denn die Schotter sind in ihren oberen Lagen ausserordentlich durchlässig und schon nach einigen heissen regenlosen Tagen trocknet der Boden sehr stark aus. Ausserdem stösst die Zufuhr von animalischem Dünger nach diesen weitabgelegenen Ackerflächen, zumal bei der verhältnissmässig grossen Steigung, die von Geisenheim aus zu überwinden ist, auf bedeutende Schwierigkeiten. Die Erträge an Feldfrüchten sind daher in diesem Gebiete sehr gering. Zur Weinbergskultur ist das Terrain wegen seiner hohen Lage und der geringen Neigung nicht zu verwerthen und die Geisenheimer Gemeinde geht daher damit um, dieses Land, das ursprünglich Forst war, wieder aufzuforsten. Dadurch würde zugleich das südlich davon gelegene Ackerland grösseren Schutz gegen die Nordwinde erhalten.

Lössboden.

Der Lössboden tritt in der Umgegend von Geisenheim in verschiedenen Höhenstufen auf. Das ausgedehnteste Vorkommen desselben ist eine im Durchschnitt 400 Meter breite Zone östlich und westlich von Geisenheim. Hier dient er vorzugsweise zur Anlage von Obstpflanzungen, zum Anbau von Feldfrüchten und in geringerem Maasse zur Weinbergskultur. Die Weinberge, welche nördlich an den Garten der Lehranstalt angrenzen, liegen auf Löss, der bis zu einem Meter Tiefe rigolt und mit Thonschiefer und Tertiärthon gedüngt worden ist. Durch seinen Kalkgehalt und durch seine physikalischen Eigenschaften ist der Lössboden vorzüglich für den Obstbau geeignet. Die leichte Durchdringbarkeit des Bodens für die atmosphärischen Niederschläge und das Festhalten einer gewissen Menge Bodenfeuchtigkeit selbst bei trockener Jahreszeit wirken sehr günstig auf das Gedeihen der Pflanzen ein. Für die Baumwurzeln ist der Lössboden leicht durchdringbar, falls sich nicht eine Ausscheidung von Calciumcarbonat in gewisser Tiefe findet, wie dies in der Umgebung von Geisenheim mehrfach der Fall ist. Diese Kalkschicht setzt dem Tiefergehen der Pflanzenwurzeln einen sehr energischen Widerstand entgegen und ist daher bei der Anlage von Pflanz-

löchern für die Obstbäume zu beseitigen. Die in anderen Gebieten stets vorhandene Verlehmung des Lösses an der Oberfläche durch Fortführung des Calciumcarbonats und Oxydation der Eisenoxydulverbindungen ist in der Umgebung von Geisenheim weniger deutlich ausgebildet, weil hier an den steileren Gehängen vielfach Abschwemmungen stattgefunden haben und durch Rigolen die kalkhaltige Lössschicht vielfach wieder an die Oberfläche gebracht worden ist. Aus diesem Grunde findet man auch nur an wenigen Stellen eine kalkfreie, an Ort und Stelle nicht nachträglich wieder umgelagerte und mit kalkhaltigem Löss gemengte Verlehmungszone.

In der Ziegeleigrube an der Geisenheim—Eibinger Grenze sieht man im Lössgebiete eine obere bräunliche Schicht von circa 14 Decimeter Mächtigkeit. Dieselbe stellt aber keine reine Verlehmungszone dar, denn sie besitzt sowohl kohlensauren Kalk als auch eingelagerte Steinchen, sodass sie als eine im Wesentlichen aus Lösslehm entstandene Gehängelehmbildung aufzufassen ist. Die nachstehenden Analysen der Ackerkrume und des zur Ziegelei benutzten Lösses im Untergrunde geben Aufschluss über die mechanische und chemische Zusammensetzung.

Ziegeleigrube im Löss an der Geisenheim—Eibinger Grenze.

I. Mechanische und physikalische Untersuchung.

a. Körnung.

Tiefe der Entnahme Decim.	Gebirgsart	Grand über 2mm	Sand					Thonhaltige Theile		Summa.
			2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
0—12	Lösslehm (Ackerkrume)	**4,4**	**18,8**					**76,8**		**100,0**
			0,4	1,2	2,4	4,8	10,0	40,0	36,8	
20	Löss (Untergrund)	**0,0**	**32,0**					**68,0**		**100,0**
			0,0	0,4	0,4	1,2	30,0	40,8	27,2	

b. Aufnahmefähigkeit der Ackerkrume für Stickstoff
nach Knop.

100 g Feinboden (unter 2^{mm}) nehmen auf: **85,7** ccm = **0,1077** g Stickstoff
100 g Feinerde (unter $0{,}5^{mm}$) „ „ **89,0** ccm = **0,1118** g „

c. Wasserhaltende Kraft.

100 ccm bezw. 100 g Feinboden (unter 2^{mm}) halten:

Ackerkrume .	**45,4** ccm	= **32,9** g Wasser
Untergrund .	**47,2** ccm	= **33,9** g „

II. Chemische Analyse der Ackerkrume (Lösslehm).

a. Nährstoffbestimmung.

Bestandtheile	Auf lufttrockenen Gesammtboden berechnet in Procenten
Auszug mit concentrirter kochender Salzsäure bei einstündiger Einwirkung.	
Thonerde	5,480
Eisenoxyd	2,510
Kalkerde	1,198
Magnesia	0,914
Kali	0,521
Natron	0,185
Schwefelsäure	0,060
Phosphorsäure	0,116
Einzelbestimmungen.	
Kohlensäure (gewichtsanalytisch)	0,498
Humus (nach Knop)	0,771
Stickstoff (nach Kjeldahl)	0,164
Hygroscop. Wasser bei 105° C.	2,341
Glühverlust ausschl. Kohlensäure, hygroscop. Wasser, Humus und Stickstoff	3,338
In Salzsäure Unlösliches (Thon, Sand und Nichtbestimmtes)	81,904
Summa	100,000

b. Gesammtanalyse des Lösses (Untergrund)
der Ziegeleigrube an der Geisenheim-Eibinger Grenze.

Substanz getrocknet in halb mit Wasserdampf gesättigter Luft.

Kieselsäure	59,39
Thonerde	8,84
Eisenoxyd	4,00
Manganoxyd	0,08
Kalkerde	10,45
Magnesia	2,05
Kali	2,06
Natron	1,06
Phosphorsäure	0,12
Schwefelsäure	0,26
Kohlensäure	9,36
Wasser	1,64
Verlust beim Trocknen bei 100° C.	0,76
	100,07

c. Thonbestimmung.

Aufschliessung der thonhaltigen Theile des Lösses (Untergrund) mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 5) im Rohr bei 220° C. und sechsstündiger Einwirkung.

Bestandtheile	In Procenten des Schlemmproducts	In Procenten des Gesammtbodens
Thonerde*)	7,414	**5,042**
Eisenoxyd	5,414	**3,682**
Summa	12,828	**8,724**
*) Entspräche wasserhaltigem Thon	18,754	**12,754**

d. Kalk und Magnesia an Kohlensäure gebunden im Feinboden des Untergrundes.

Kohlensaurer Kalk	**18,123** pCt.
Kohlensaure Magnesia	**3,079** „

Bereits die mechanische Analyse zeigt, dass der Lösslehm der Oberkrume nicht einfach durch Entkalkung des darunter folgenden Lösses hervorgegangen sein kann, denn ersterer besitzt 4,4 pCt. Körner über 2 Millimeter Durchmesser, und nur 50 pCt. Körner von 0,1—0,01 Millimeter, während beim Löss des Untergrundes keine Körner über 1 Millimeter vorhanden sind, dagegen 70,8 pCt. von 0,1—0,01 Millimeter.

Eine andere mechanische und chemische Zusammensetzung besitzt der Löss, welcher in 570 Fuss Meereshöhe in den Gruben südlich der Obstbaumschule der Lehranstalt in der Sommerau aufgeschlossen ist. Die Ackerkrume wird hier in 2—3 Decimeter Mächtigkeit durch einen Gehängelehm gebildet, der aus kalkhaltigem Lösslehm und kleinen Quarzitbruchstücken bis zu 4 Centimeter Durchmesser gebildet wird. Der darunter folgende gelbliche Löss hat 83,1 pCt. thonhaltige Theile unter 0,05 Millimeter Durchmesser und 13,9 pCt. Calciumcarbonat, demnach 4,2 pCt. weniger als der Löss in der Ziegeleigrube an der Geisenheim—Eibinger Grenze.

Löss unterhalb der Obstbaumschule.

Fr. Schucht.

I. Mechanische Analyse.

Gebirgsart	Grand über 2mm	Sand					Thonhaltige Theile		Summa.
		2—1mm	1—0,5mm	0,5—0,2mm	0,2—0,1mm	0,1—0,05mm	Staub 0,05—0,01mm	Feinstes unter 0,01mm	
Löss	**0,6**	**16,3**					**83,1**		**100,0**
		0,4	0,4	0,8	3,2	11,5	42,4	40,7	

II. Chemische Analyse.

Kalk und Magnesia an Kohlensäure gebunden.

Kohlensaurer Kalk . . . . . . **13,914** pCt.
Kohlensaure Magnesia . . . . . **2,237** „

Vielfach ist der Löss, wohl hauptsächlich wegen seines Kalkgehaltes, zur Melioration der Weinberge aufgebracht worden.

Von den alluvialen Bildungen kommen für den Wein- und Obstbau vor allen Dingen der lehmige Quarzitschutt an den Abhängen auf bekannter oder unbekannter Unterlage, die Schuttkegel-Bildungen und die jüngsten als „sandige Thonmergel“ bezeichneten feinen Absätze in der heutigen Rheinthalebene in Betracht.

Lehmiger Quarzitschutt an den Abhängen.

Ein lehmiger Quarzitschutt in so bedeutender Mächtigkeit, dass das Liegende in den bis zu 2 Meter Tiefe ausgeworfenen Schurflöchern noch nicht erreicht wurde, findet sich beispielsweise südlich und östlich von Eibingen. (Schurflöcher No. 4, 5, 12 und 13.)

Die in die Karte eingetragenen Schurflöcher No. 12 und No. 13 zeigten bis zu 2 Meter Tiefe einen röthlichen mit eckigem Quarzitschutt durchsetzten lehmigen Boden mit geringem Kalkgehalt. Zur Bildung dieses fruchtbaren und für den Weinbau vorzüglich geeigneten Bodens haben vorzugsweise die vom höheren Steilgehänge herabgeschafften Quarzitbruchstücke beigetragen, während sein lehmiges Bindemittel durch eingeschlemmte verwitterte Thonschiefer- und Lösspartikelchen gebildet wurde.

Schuttkegel-Bildungen.

Ebenso geeignet für den Weinbau ist der schwach geneigte Schuttkegel, welcher sich am Ausgange des Elsterbachthales südlich an Johannisberg-Grund anlehnt. Er besteht vorwiegend aus eckigen Quarzitbruchstücken, gemengt mit gerollten Tertiärkiesen und lehmigen Verwitterungsproducten. Die verhältnissmässig lockere Aufschüttung dieser Schuttmassen gestattet den Wurzeln des Weinstocks ein tiefes Eindringen in den Boden und eine Ausnutzung des Wassers, das in diesen Kegel leicht eindringen und unter demselben fortströmen kann.

Sandiger Thonmergel-Boden.

Auf den Rheininseln, der Mönchs-Au, Ulmen-Au und der westlich davon gelegenen Au, sowie in einer schmalen Zone südlich von der Geisenheim-Rüdesheimer Chaussee sind durch die Hochfluthen des Rheins feinsandige kalkhaltige Bildungen abgesetzt worden, die in ihrer Zusammensetzung und petrographischen Ausbildung sehr an den Löss erinnern, aber wegen ihres etwas höheren Thongehaltes als sandige Thonmergel bezeichnet worden sind. Der durch sie gebildete Boden ist

vorzugsweise zum Gemüsebau, aber auch zu Obstanlagen geeignet, wie dies namentlich die schönen Obstplantagen auf der Ulmenau zeigen, wo dieser schwach thonig-kalkige Feinsand eine Mächtigkeit von 10 Decimeter besitzt und von Sand unterlagert wird. Aus diesem Gebiete ist die Probe zu nachstehender Untersuchung entnommen.

Ulmenau bei Geisenheim.

Fr. Schucht.

Chemische Analyse.

a. Gehalt an kohlensaurem Kalk (nach Scheibler) im Mittel aus zwei Bestimmungen **16,62** pCt.

b. Humusgehalt (nach Knop) **0,058** pCt.

Auf dem als „Schmidsäcker“ bezeichneten Gartenlande bei Geisenheim wurde dieser lössähnliche Boden bei 2 Meter Tiefe noch nicht durchbohrt.

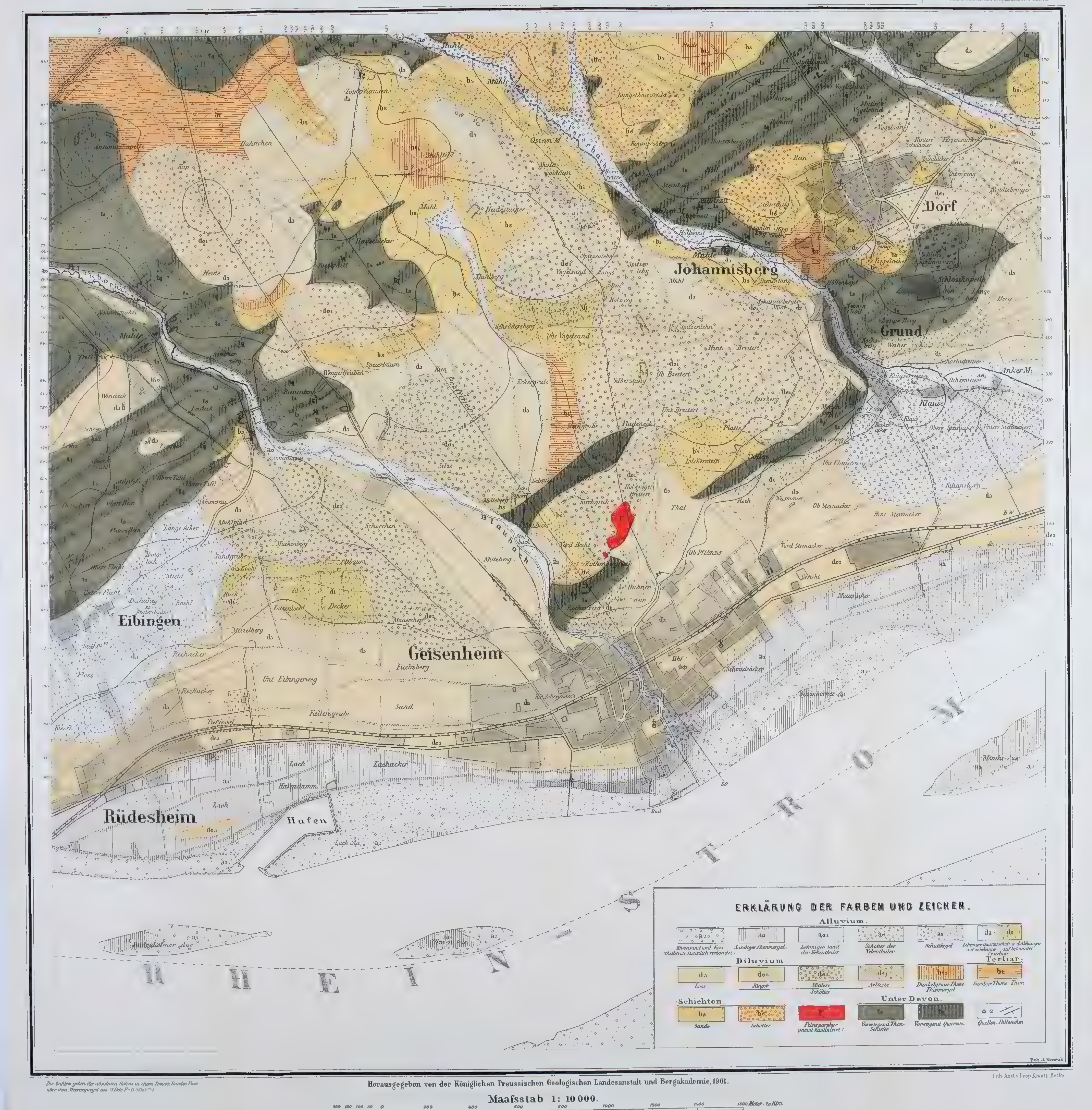
Sand- und Schotter-Böden der Nebenthäler,

welche bei jedem stärkeren Anschwellen der Bäche von diesen überfluthet werden, dienen ausschliesslich zum Wiesenbau.

GEOLOGISCHE KARTE DER UMGEBUNG VON GEISENHEIM A/RH.

von A. Leppla.

Abhandl. d. Königl. Preuss. Geol. Landesanstalt und Bergakademie N. F. Heft 35.



Die Zahlen geben die absoluten Höhen in alten Preuss. Decimal-Fuss über dem Meeresspiegel an. (1 Dec. F. = 0.37662 m)

Herausgegeben von der Königlichen Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie, 1901.

Lith. Anst. v. Leop. Kraatz Berlin

Maafsstab 1: 10000.

200 150 100 50 0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 Meter = 1,6 Klm.

200 150 100 50 0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 Schritt.

In Vertrieb bei der Königlichen Preussischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie
Berlin N. 4 Invalidenstrasse 44.

Druck der C. Feister'schen Buchdruckerei,
Berlin N., Brunnenstrasse 7.


3 2044 102 949 237